

## استجابة شتلات البرتقال المحلي للري بالماء الممغنط والرش ببعض العناصر المغذية

مؤيد رجب عهود العائلي فاروق فرج جمعه محمد جاسم محمد الكعبي

\*قسم البستنة - كلية الزراعة / جامعة بغداد

## المستخلص

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة-كلية الزراعة-بغداد خلال موسم النمو 2005-2006 بهدف معرفة تأثير الري بالماء الممغنط والرش باليوريا والحديد والزنك في طبيعة النمو الخضري والجذري لشتلات البرتقال المحلي المطبوعة على اصل الترانج بعمر سنة واحدة. نفذت تجربة عاملية وفق تصميم الانواح المنشقة وعدت معاملتي الري بالماء الممغنط وغير الممغنط للمعاملات الرئيسية Main plots ومعاملات التسميد الورقي باليوريا والحديد والزنك للمعاملات تحت الرئيسية Sub plots. تم ري الشتلات بمياه غير ممغنطة واخرى ممغنطة وأجريت عملية رش للعنصر الغذائية بثلاثة مواعيد. بينت النتائج تفوق الري بالماء الممغنط بنسبة زيادة مقدارها (39.30, 19.70, 50.00, 21.47 و 39.31%) في (ارتفاع النبات, عدد ثمرات الساق, قطر الساق, طول الجذر وعدد ثمرات الجذر), كما سبب زيادة (الكربوهيدرات الكلية, المساحة الورقية, الكلوروفيل الكلي, الوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الجذري) بنسبة (23.92, 18.71, 12.99, 17.39 و 8.77%) بالنتائج, وقد أثر التسميد بالرش محتوى في صفات النمو الخضري والجذري لاشجار البرتقال التي اظهرت اعلى زيادة في الصفات الخضريه باستثناء الكلوروفيل الكلي ونسبة الكربوهيدرات إذ ظهرت الصفة الاولى بأعلى قيمة لها (3.60 ملغم/لتر) عند رش الحديد بتركيز 1.0 غم/لتر فيما بلغت اعلى نسبة للكربوهيدرات 11.67% عند رش الزنك بتركيز 1.13 غم/لتر وتفاوتت معاملات تداخل الري بالماء الممغنط مع الرش بالنيوتروجين والحديد والزنك في معظم الصفات المدروسة قياساً بنظيراتها مع الري بالماء العادي.

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (3) : 63-73 (2008)

AL-ANI et. al.

## RESPONSE OF LOCAL ORANGE SAPLING TO IRRIGATION WITH MAGNETIZED WATER AND FOLIAR SPRAYS WITH SOME MINERAL ELEMENTS.

\* M. R. AL-ANI

\* F. F. J.

M. J. AL-KINANY

\* Dept. of Hort. - Coll. of Agric. / Univ. of Baghdad.

## ABSTRACT

This study was carried out in the lath house, Department of Horticulture, University of Baghdad, during the growing seasons of 2005-2006 to investigate the effect of using magnetized water in irrigation, foliar sprays of urea, Fe, Zn on the vegetative and roots growth of orange saplings local cultivar budded in sour orange rootstock. The experiment was set up using split plot design. The main plots were represented by magnetized and non magnetized waters, the sub plots were represented by the foliar sprays of urea, Fe, Zn. The saplings were irrigated with magnetized water and non magnetized water and foliar sprays of mineral elements were done at three different times.

Irrigation with magnetized water significantly increased plant height, number of branches, stem diameter, length of root, number of root branches at a percentages of 39.30, 19.70, 50.00, 21.47 and 39.31%, respectively, and also increased the total carbohydrates, leaf area, total chlorophyll, dry weight of vegetative parts, and dry weight of rooting system by a ratios of 23.92, 18.71, 12.99, 17.39, 8.77%, respectively. Foliar sprays with mineral elements used in this study significantly influenced the vegetative and roots growth specially the foliar sprays with Urea by which a heights increment were happened in vegetative characters except total chlorophyll content and carbohydrate percentage where chlorophyll content was the height (3.60 mg / l) when Fe at (1.0 g / l) while the highest percentage of carbohydrate of 11.67% were found when Zn at (1.13 g / l) was sprayed. The interaction effect of magnetized water and foliar sprays with urea, Fe and Zn significantly increased most parameter included in this study as compared with those treatments irrigated with non magnetized water and sprayed with the mineral elements used in this study.

Part of MSc. thesis of the third author.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث.

## المقدمة

بينت البحوث الحديثة أهمية استخدام تقنية الماء الممغنط في رش العناصر الغذائية على أوراق النباتات ، فقد اشار Lin (13) الى ان المعادن في المحاليل المائية سوف تغير من تركيبها وتنظيمها عند تعريضها الى المجال المغناطيسي مما يجعلها تمر بصورة جاهزة وسريعة خلال الأغشية البيولوجية. كما اشار Tkatchenko (20) الى ان التقنية المغناطيسية تكيف خواص الماء وتجعله أكثر قدرة على الذابة وغسل الأملاح من مقد التربة وزيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة اذ وجد ان الري بالمياه الممغنطة يزيد من كفاءة الغسل 20% قياساً الى الماء الاعتيادي ، كما انها تزيد من سرعة غسل الكلور والكبريتات والبيكاربونات والنتيجة حصلت زيادة في نمو وحاصل الذرة الصفراء بنسبة 45%.

ان تعرض بعض العناصر المعدنية في معظم اراضي العراق لكثير من العوامل التي تحد من حركتها وجاهزيتها نتيجة لارتفاع الـ pH أو الدور التآخري للتدويرات الايونية والتنافس والتداخل بين الايونات ادى الى انخفاض فعاليات الايونات الموجبة والسالبة التي يستفيد منها النبات النامي ، فضلاً عن ان زيادة تركيز قسم منها قد يؤدي الى زيادة ملوحة ودرجة تفاعل التربة وغالباً ما يؤدي ذلك الى قسث المجموع الجذري للنباتات النامية من امتصاص بعض هذه العناصر من التربة (6) ، لذا تبرز أهمية التسميد الورقي لمد حاجة النبات من العناصر المغذية التي يعاني من نقصها . وتعد الحمضيات حساسة لنقص بعض العناصر المغذية ومنها النترجين والحديد والزنك .

مما تقدم تبرز أهمية استعمال التقنية المغناطيسية في مجال التسميد والري في نمو النبات ، اذ يمكن استخدام هذه التقنية لإنتاج شتلات حمضيات ذات نمو خضري ومجموع جنثي جيد بوقت قصير وتحقيقاً لرغبة المزارع باختصار الوقت والجهد والكلفة بزراعة شتلات جيدة لتنمك من النمو الجيد والسريع وتكون بحجم وارتفاع مناسب عند غرسها في المكان الدائم . لذا يهدف البحث الى دراسة تأثير السري بالمياه الممغنطة ورش بعض العناصر الغذائية في نمو شتلات البرتقال المحلي مقارنة مع المياه الاعتيادية

## المواد وطرائق العمل

تم تنفيذ البحث في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد للموسم 2005-2006 لدراسة تأثير الري بالماء الممغنط والرش باليوريا والحديد والزنك في نمو شتلات البرتقال المحلي بهدف الاسراع في نموها قبل نقلها الى المكان المستديم لاذ كانت الشتلات مطعمة على اصل النارج بمر سنة واحدة وفي غيوت معدنية سعة 16 كغم تربة مبطنة باكياس البولي اثلين ومتقبة من الاسفل.

نفذت تجربة عاملية بتصميم الاواح المنشقة Split Design Plot طبقت في تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D. وبعاملين ، العامل الاول الاواح الرئيسية Main plots تضمعت نوعين لمياه الري ماء غير ممغنط وماء ممغنط والعامل الثاني الاواح الثانوية Sub-plots اذ اشتملت عليها معطويات السماد الورقي بتركيز واحد لليوريا وبتركيزين للحديد والزنك فضلاً عن الرش بالماء الممغنط والماء غير الممغنط وهذه المعاملات موضحة في جدول 1 ، تم انتخاب 180 شتلة متجانسة بالنمو والعمر وتم تقسيمها الى 12 معاملة وكررت كل معاملة ثلاث مرات وبواقع 5 شتلات للمكرر الواحد . تم إجراء عملية للمغنطة للسماء المستعمل لمعاملات التسميد الورقي والري باستعمال جهازين للمغنطة تم ربطهما على التوالي مع انبوب الماء ، الاول تم تصنيعه محلياً ذو شدة مغناطيسية 1000 gauss ، والاخر هو جهاز نوع الماكينتونرون بشدة مغنطة 500 gauss من إنتاج شركة التقنيات المغناطيسية في الامارات العربية المتحدة وكان الجهازان من نوع الثنائي القطبية Dipolar اذ تم قياس شدة المغنطة للجهازين باستعمال جهاز gauss meter في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا / قسم معالجة المياه ، وتم إجراء عملية المغنطة باستعمال مضخة مائية.

اجريت عمليات الرش للمعاملات المختلفة بثلاثة مواعيد 2005/5/15 و 2005/6/15 و 2005/9/15 ، وتمت عملية الري بحسب حاجت النبات وبكميات متساوية. اضيف الى كلفة المعاملات السماد الفوسفاتي بشكل السمور فوسفات الثلاثي (20% p) والسماد البوتاسي بشكل كبريتات البوتاسيوم وبمعدل 25 غم/شتلة. وعند انتهاء التجربة في 2006/4/1 تم دراسة الزيادة في ارتفاع النبات وعدد

والجنري وحسبت الزيادة في قطر الساق الرئيسية لكل نبات على ارتفاع قدم فوق منطقة التطعيم. حلت النتائج بحسب التصميم المذكور اعلاه وقورنت المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 واستعمل برنامج SAS في التحليل الاحصائي.

التفرعات في النبات وطول الجذر وتفرعاته ، وتسم تفسير الكلوروفيل بحسب مذكوره (18) وقياس نسبة الكربوهيدرات في الاوراق باستعمال طريقة (11) والمساحة الورقة بحسب ما ذكره (1) ، وتم حساب الوزن الجاف للمجموع الخضري

جدول 1. المعاملات المستخدمة في التجربة ورموزها وتراكيزها وصور السماد الورقي الذي تم رشه على النباتات:

ت	المعاملات	صورة السماد	الرمز	التركيز
1.	الرش بماء ممغنط + الري بماء ممغنط	H <sub>2</sub> O	T1 M	1.13 غم Zn / لتر
2.	الرش بـ 0.5 Fe مذاب بماء ممغنط + الري بماء ممغنط	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	T2 Fe0.5 M	0.5 غم Fe / لتر
3.	الرش بـ 1.0 Fe مذاب بماء ممغنط + الري بماء ممغنط	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	T3 Fe1.0 M	1 غم Fe / لتر
4.	الرش بـ 0.56 Zn مذاب بماء ممغنط + الري بماء ممغنط	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	T4 Zn0.56 M	0.56 غم Zn / لتر
5.	الرش بـ 1.13 Zn مذاب بماء ممغنط + الري بماء ممغنط	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	T5 Zn1.13 M	1.13 غم Zn / لتر
6.	الرش بـ 1.15 N مذاب بماء ممغنط + الري بماء ممغنط	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	T6 U M	1.15 غم N / لتر
7.	الرش بماء عادي + الري بماء عادي	H <sub>2</sub> O	T7 N	1.15 غم N / لتر
8.	الرش بـ 0.5 Fe مذاب بماء عادي + الري بماء عادي	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	T8 Fe0.5 N	0.5 غم Fe / لتر
9.	الرش بـ 1.0 Fe مذاب بماء عادي + الري بماء عادي	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	T9 Fe1.0 N	1 غم Fe / لتر
10.	الرش بـ 0.56 Zn مذاب بماء عادي + الري بماء عادي	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	T10 Zn0.56 N	0.56 غم Zn / لتر
11.	الرش بـ 1.13 Zn مذاب بماء عادي + الري بماء عادي	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	T11 Zn1.13 N	1.13 غم Zn / لتر
12.	الرش بـ 1.15 N مذاب بماء عادي + الري بماء عادي	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	T12 U N	1.15 غم N / لتر

## النتائج والمناقشة

ممغنطة 34.06 سم والنباتات التي رويت بمياه اعتيادية 24.45 سم و قد يعزى ذلك الى ان الماء الممغنط عمل على زيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات وانعكس ذلك على نموه ، فضلا عن تأثير الماء الممغنط في تقليل مقاومة

تبين النتائج في جدول 2 وجود تأثير معنوي عند ممغنطة ماء الري في زيادة معدل ارتفاع النباتات قياساً الى معاملة الماء العادي إذ بلغ معدل ارتفاع النباتات التي رويت بمياه

الحديد والزنك في الأوراق و يسهل عملية امتصاص الماء من قبل خلايا الجذور.

يتضح من نتائج جدول 2 وجود فروق معنوية لتأثير نوعية مياه الري في معدل عدد تفرعات الساق. إذ تفوقت معاملة الري بمياه ممغنطة قياساً الى المياه العادية والتي بلغت ( 17.68 و 14.77) بالتتابع. ان الزيادة في عدد التفرعات ناتج عن دور المياه الممغنطة في زيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات ودور العناصر المغذية في زيادة المساحة الورقية كما قد يعزى الى توفير ما يحتاجه النبات في عمليتي انقسام الخلايا واستطالتها.

أما التسميد فقد أثر معنوي في معدل عدد الافرع /نبات لاسيما معاملة الرش باليوريا (U) إذ اعطت اعلى زيادة في عدد الافرع / نبات بلغت 20.76 قياساً الى معاملة الرش بالمستوى الاول للحديد (Fe0.5) ومعاملة المقارنة إذ اعطتا اقل عدد للتفرعات/ نبات بلغ (14.54 و 14.00 فرع/نبات) بالتتابع. كما لوحظ وجود زيادة معنوية في معدل عدد التفرعات / نبات مع زيادة مستويات كل من الحديد والزنك إذ اعطى المستوى الاول (Fe0.5 و Zn0.56) 14.54 و 15.43 في حين اعطى المستوى العالي للحديد والزنك 15.68 و 17.02 فرع/نبات بالتتابع.

الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا خلال عملية النمو مما يزيد من معدل ارتفاع النباتات (15).

أما التسميد بالرش فقد أثر معنوي في زيادة ارتفاع النباتات إذ اعطت معاملة الرش باليوريا (U) أعلى قيمة لارتفاع النبات بلغت 32.91 سم مقارنة بالمعاملات الأخرى والتي كان انداها معاملة القياس 24.74 سم، وقد يعزى سبب تفوق معاملة الرش باليوريا إلى الدور المباشر للنتروجين في زيادة النمو الخضري ومن ثم زيادة تصنيع وتراكم المادة الجافة مما يؤدي إلى زيادة معدلات النمو فضلاً عن ان النتروجين يدخل في تكوين الاحماض الأمينية والتي تتكون منها الاوكسينات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية واستطالة هذه الخلايا فيزداد نمو النبات (4).

وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته الجنابي (2) من زيادة معنوية في ارتفاع النموات للحديثة مع زيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف لاشجار اليوسفي "كليمثاين".

أما تأثير التداخل بين نوع الماء ومعاملات التسميد فقد أظهرت النتائج تفوق معنوي لمعاملة تداخل الماء الممغنط مع رش اليوريا (T6 U M) بأعطائها اعلى معدل للزيادة بلغ 37.37 سم فيما اظهرت معاملة الرش والمقي بالماء العادي ومعاملة القياس اقل معدل للزيادة 21.28 سم، و ربما يعود السبب الى ان الماء الممغنط يعمل على زيادة نفوذية عنصري

جدول 2. تأثير نوع الماء والتسميد ببعض العناصر المغذية وتداخلهما في بعض صفات النمو الخضري والجذري لشتلات البرنقال المحلي.

المعاملات	الزيادة في ارتفاع النبات (سم)	الزيادة في عدد التفرعات / نبات	معدل طول الجذر (سم)	معدل تفرعات الجذر فرع/ شتلة
تأثير نوع الماء				
ماء مغطى M	34.06	17.68	72.86	102.41
ماء غير مغطى N	24.45	14.77	59.98	73.51
LSD	8.04	0.87	1.19	1.33
تأثير التسميد				
CONTROL	24.74	14.00	55.43	60.63
0.5 Fe غم / لتر	25.78	14.54	62.95	78.33
0.56 Zn غم / لتر	26.18	15.43	60.20	94.95
Urea	32.91	20.76	72.97	103.50
1.0 Fe غم / لتر	26.30	15.68	69.25	94.27
1.13 Zn غم / لتر	27.62	17.02	64.73	100.93
LSD	3.05	0.61	2.82	6.95
تأثير التداخل بين نوع الماء والتسميد				
T1 M	28.21	15.42	63.03	68.84
T2 Fe0.5 M	27.81	15.45	75.13	94.76
T3 Fe1.0 M	27.82	16.82	75.33	114.25
T4 Zn0.56 M	29.32	16.56	64.13	108.25
T5 Zn1.13 M	29.86	18.54	76.10	113.90
T6 U M	37.37	23.26	83.43	124.44
T7 N	21.28	12.58	50.57	52.42
T8 Fe0.5 N	23.76	13.64	60.27	61.94
T9 Fe1.0 N	24.78	14.54	63.37	74.49
T10 Zn0.56 N	23.03	14.29	58.50	81.64
T11 Zn1.13 N	25.38	15.49	66.43	87.97
T12 U N	28.46	18.08	64.77	82.56
LSD	6.21	0.90	3.67	8.99

تشير النتائج المبينة في الجدول 2 الى وجود فروق معنوية في طول الجذر نتيجة استعمال الماء المغطى في ري الشتلات ورش العناصر المغذية قياساً الى معاملة الري والرش بالماء العادي إذ بلغ طول الجذر 72.86 سم مع الماء المغطى مقارنة بـ 59.98 سم عند الري والرش بالماء العادي. كما اثر التسميد بالعناصر المغذية معنوياً في زيادة طول جذور الشتلات قياساً الى معاملة القياس والتي رشت بالماء فقط . وتفوقت معاملة الرش بمسح اليوريا على معاملات الحديد والزنك بأعطائها اعلى معدل لطول الجذر بلغ 72.97 سم.

اما التداخل بين التسميد ونوع الماء فقد بينت النتائج وجود تفوق معنوي في جميع توليفات الماء المغطى مع التسميد قياساً الى الماء العادي ، وبلغت اعلى قيمة لعدد التفرعات/نبات 23.26 عند المعاملة (T6 U M) فيما اعطت معاملة القياس (الرش والسقي بالماء العادي) (T 7 N) 12.58. وهذا ربما يؤكد دور المياه المغطى في زيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة ومن ثم الزيادة في نمو النبات فضلاً عن دور الرش بالامدة الورقية المغطى في توافر العناصر المغذية بصورة جاهزة ومتوازنة للنبات ومن ثم حفز النبات على النمو وتكوين التفرعات.

الممغنط قياساً الى الري والرش بالماء العادي. ان زيادة تركيز الكلوروفيل في توليفات الماء الممغنط ترجع الى زيادة امتصاص ونفوذية هذه العناصر عن طريق الجذور والاوراق كأستجابة لتأثير الماء الممغنط مما أدى الى زيادة تراكمها في الاوراق قياساً الى الماء العادي وهذا ما اكنته معاملات الرش بالاسمدة الورقية التي ادت الى زيادة نسبة الكلوروفيل في الاوراق اذ تفوقت معاملة الرش بالتركيز الثاني للحديد ( $Fe1.0$ ) على جميع المعاملات في نسبة الكلوروفيل والتي بلغت  $3.60\%$  تليها معاملة الرش باليوربا التي سجلت  $3.33\%$  ، كما ادت زيادة مستوى كل من الحديد الزنك في محلول الرش الى زيادة معنوية في في نسبة الكلوروفيل اذ بلغت  $2.82$  و  $3.60\%$  للمعاملات ( $Fe0.5$  و  $Fe1.0$ ) و  $2.53$  و  $3.00\%$  للمعاملات ( $Zn0.56$  و  $Zn1.13$ ) بالتتابع. أما اقل نسبة للكلوروفيل  $2.43\%$  فقد ظهرت عند معاملة المقارنة.

اما تأثير التداخل فقد تفوقت معاملة تداخل الماء الممغنط مع المستوى الثاني للحديد ( $T3 Fe1.0 M$ ) معنوياً على جميع المعاملات اذ بلغت نسبة الكلوروفيل  $4.04\%$  ، بينما اعطت معاملة تداخل الماء العادي مع المستوى الاول للزنك ( $T10 Zn0.56 N$ )  $2.44\%$  والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس  $2.23\%$ .

ان الزيادة الحاصلة في تركيز الكلوروفيل في الاوراق عند الرش بالحديد قد تعزى الى ان للحديد دوراً فاعلاً في زيادة تركيز الكلوروفيل من خلال تأثيره في زيادة أعداد وأحجام البلاستيدات الخضراء. اما الزنك فإنه عامل مساعد لتكوين الكلوروفيل من خلال تأثيره المباشر في عمليات تكوين الاحماض الامينية والكاربوهيدرات ومركبات الطاقة. ان زيادة نسبة الكلوروفيل الناتجة عن الرش بالنيتروجين ربما تعزى الى دخول النيتروجين في تركيب حلقات porphyrin الذي يدخل في تركيب الكلوروفيل (9) وتتفق هذه النتائج مع ماوجده Kannan (12) من ان رش البوربا على الليمون المخرفش بتركيز  $1.5\%$  أدى الى زياد نسبة انكلوروفيل في الاوراق.

يتضح من نتائج جدول 3 تفوق الماء الممغنط على الماء العادي معنوياً في زيادة المساحة الورقية لشتلات البرتقال اذ

كما تبين النتائج ان زيادة مستوى الرش بالزنك من  $Zn0.56$  غم / لتر الى  $Zn1.13$  غم / لتر وزيادة مستوى الرش بالحديد من  $Fe0.5$  غم / لتر الى  $Fe1.0$  غم / لتر قد ادت الى زيادة معنوية في طول الجذر ، وقد يعود سبب الزيادة في معدل طول الجذر الى دور النيتروجين والحديد والزنك في زيادة المساحة الورقية نتيجة زيادة عدد التفرعات /نبات والتي ادت الى زيادة معدل المواد المصنعة بعملية التركيب الضوئي مما زاد من تراكم الكاربوهيدرات في النبات ومن ثم شجع نمو الجذور .

أما عن تأثير التداخل فقد ظهرت اعلى قيمة  $83.43$  سم عند تداخل الماء الممغنط مع الرش باليوربا ( $T6 U M$ )، في حين كانت اقل قيمة  $50.57$  عند معاملة القياس بالماء العادي ( $T7 N$ ).

تبين النتائج في الجدول 1 وجود تأثير عالي المعنوية لنوعية مياه الري في معدل عدد تفرعات الجذر اذ تفوق الماء الممغنط على الماء العادي في هذه الصفة التي بلغت  $102.41$  فرع / جذر عند استعمال المياه الممغنطة و  $73.51$  فرع / جذر مع الماء العادي.

اما التسميد فقد أدت معاملات الرش بكل من البوربا والمستوى الثاني للزنك ( $Zn1.13$ ،  $U$ ) الى زيادة معنوية في هذه الصفة لتصل الى  $103.50$  و  $100.93$  تفرع / شتلة بالتتابع ، بينما اعطت معاملة الرش بالحديد ( $Fe0.5$ ) ،  $Fe1.0$ ) اقل تفرع / شتلة بلغ  $78.33$  و  $94.27$  التي تفوقت معنوياً على معاملة القياس التي اظهرت اقل التفرعات  $60.63$  .

كما سبب التداخل فروق معنوية واضحة تبلورت بتفوق معاملة تداخل الماء الممغنط مع الرش باليوربا ( $T6UM$ ) بأعطائها اعلى معدل لعدد الفروع / جذر والذي بلغ  $124.44$  فرع / جذر قياساً الى معاملة تداخل الماء العادي مع عدم التسميد ( $T7N$ ) التي اعطت اقل معدل  $52.42$  فرع/جذر .

يتضح من نتائج جدول 3 ان الري و الرش بالماء الممغنط له تأثير عالي المعنوية في زيادة نسبة الكلوروفيل في اوراق الشتلات قياساً الى الشتلات التي رويت بماء عادي اذ بلغت النسبة  $3.13$  و  $2.77\%$  بالتتابع وربما يعزى السبب الى زيادة امتصاص العناصر المغذية عند الري والرش بالماء ،

حققت المعاملة مع الماء الممغنط مساحة ورقية بلغت 16.43 دسم<sup>2</sup>/الشنة مقارنة بمعاملة الماء العادي 13.84 دسم<sup>2</sup>/الشنة. أعطت معاملات الرش باليوريا والمستوى الثاني لكل من الحديد والزنك أكبر مساحة ورقية للشنة 16.76 و 16.38 و 16.04 دسم<sup>2</sup>/الشنة بالتتابع، فيما أعطت معاملتنا الرش بالمستوى الأول لكل من الحديد والزنك (Zn0.56 و Fe0.5) مساحة ورقية بلغت 15.24 و 15.27 دسم<sup>2</sup> إما أقل مساحة ورقية 11.21 دسم<sup>2</sup>/شنة فقد ظهرت عند معاملة التقياس.

11 و 45 % بالتتابع.

جدول 3. تأثير نوع الماء والتسميد ببعض العناصر المغذية وتداخلها في بعض صفات النمو الخضري لشتلات البرتقال المحلي.

المعاملات	الكالورمبيل الكلي (ملغم/لتر)	المساحة الورقية (دسم <sup>2</sup> )	الزيادة في قطر المساق (سم)
تأثير نوع الماء			
ماء ممغنط M	3.13	16.43	0.24
ماء غير ممغنط N	2.77	13.84	0.16
LSD	0.16	1.70	0.02
تأثير التسميد			
CONTROL	2.43	11.21	0.16
Fe 0.5 غم/لتر	2.82	15.24	0.18
Zn 0.56 غم/لتر	2.53	15.27	0.16
Urea	3.33	16.67	0.25
Fe 1.0 غم/لتر	3.60	16.38	0.24
Zn 1.13 غم/لتر	3.00	16.04	0.23
LSD	0.09	0.83	0.04
تأثير التداخل بين نوع الماء والتسميد			
T1 M	2.55	12.12	0.20
T2 Fe0.5 M	3.04	16.15	0.23
T3 Fe1.0 M	4.04	17.48	0.28
T4 Zn0.56 M	2.63	16.70	0.23
T5 Zn1.13 M	3.10	17.73	0.26
T6 U M	3.44	18.40	0.27
T7 N	2.32	10.31	0.10
T8 Fe0.5 N	2.60	14.32	0.16
T9 Fe1.0 N	3.16	15.28	0.20
T10 Zn0.56 N	2.44	13.84	0.12
T11 Zn1.13 N	2.90	14.36	0.21
T12 U N	3.22	14.93	0.19
LSD	0.14	1.34	0.03

ان سبب انخفاض المساحة الورقية عند استعمال التراكيز العالية من كبريتات الزنك والحديد قياساً الى التراكيز العالية ربما يعزى الى ان هذه التراكيز لم تكن كافية لاحتياجات فرق

كفاءة عملية التركيب الضوئي مما أدى إلى تراكم الكربوهيدرات (17) أما تأثير التسميد فقد كان معنوياً إذ أظهرت معاملة الرش باليوريا والمستوى الثاني من الترتيب (U و Zn1.13) أعلى نسبة مئوية للكربوهيدرات بلغت 11.37 و 11.67% بالتتابع فيما أظهرت معاملة القياس أقل نسبة 9.64%. لوحظ أن زيادة مستوى الزنك في محلول الرش أدت إلى زيادة معنوية في هذه الصفة إذ بلغت 10.16 و 11.67% للمستويين (Zn0.56 و Zn1.13) بالتتابع بينما لم تسجل زيادة معنوية في نسبة الكربوهيدرات عند زيادة مستوى الرش بالحديد في محلول الرش إذ بلغت الكربوهيدرات 9.76 و 10.00% للمستويين (Fe0.5 و Fe1.0) بالتتابع.

لقد أظهر التداخل بين نوع الماء والتسميد تأثيراً معنوياً في نسبة الكربوهيدرات إذ سجلت معاملة الماء الممغنط مع المستوى الثاني للزنك (T5 Zn1.13 M) أعلى نسبة مئوية للكربوهيدرات 13.73% فيما ظهرت أقل نسبة في توليفات الماء للعادي مع مستويات الحديد والزنك (T9 Fe1.0 N و T10 Zn0.56 N و T11 Zn1.13 N) التي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (T7 N) التي أعطت 8.11%.

يبين الجدول 4 وجود تأثير معنوي لمغنطة مياه الري في زيادة معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري إذ بلغ 72.14 و 61.45غم/شتلة عند الري بالماء الممغنط والماء للعادي على الترتيب ويعود سبب ذلك إلى دور المياه الممغنطة في زيادة نمو النباتات ومن ثم زيادة وزن الثمارة الجافة. ونسب هذه النتيجة مع ما أشار إليه Makhmoudov (14) بأن الري بالمياه الممغنطة يؤدي إلى زيادة في وزن المادة الجافة للنبات.

أدت معاملات الرش بكل من الب (U و Zn1.13 و Fe1.0) إلى زيادة هذه الصفة معنوياً إذ بلغت 73.57 و 74.21 و 76.91غم/شتلة على الترتيب وتفاوتت هذه المعاملات معنوياً على معاملة القياس والمستوى الأول للرش بالحديد إذ بلغ الوزن الجاف فيهما 55.82 و 57.13غم/شتلة على الترتيب. ويعود سبب زيادة معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري بتأثير الرش باليوريا والحديد والزنك إلى دور هذه

معنوي في الصفة على عكس التراكيز العالية التي أدت إلى اكتفاء الأشجار من هذه العناصر.

كذلك الحال عند التداخل إذ تبين النتائج زيادة معنوية في المساحة الورقية بلغت أقصاها في معاملات تداخل الماء الممغنط مع اليوريا والمستوى الثاني لكل من الحديد والزنك (T5 Zn1.13 M و T3 Fe1.0 M و T6 U M) إذ بلغت متوسطاتها 18.40 و 17.48 و 17.73 دسم<sup>2</sup>/الشتلة بالتتابع، بينما أعطت معاملة الماء الممغنط بدون تسميد (T1 M) مساحة ورقية بلغت 12.12 دسم<sup>2</sup>/الشتلة أما أقل مساحة ورقية 10.31 دسم<sup>2</sup> فقد ظهرت عند المعاملة (T7 N).

يبين الجدول 3 أن قطر الساق قد تأثر بنوع ماء الري من خلال تفوق الماء الممغنط معنوياً على الماء العادي إذ بلغت الزيادة في قطر الساق 0.24 و 0.16 سم بالتتابع ويعزى ذلك إلى تكوين مساحة ورقية جيدة مما زاد من معدل بناء الكربوهيدرات وتراكم المادة الجافة في الأفرع ومن ثم شجع النمو الطولي والعرضي في الساق.

إن معاملات الرش بكل من اليوريا والمستوى الثاني لكل من الحديد والزنك (U و Fe1.0 و Zn1.13) سجلت أعلى زيادة في قطر الساق بلغت 0.25 و 0.24 و 0.23 سم بالتتابع قياساً إلى معاملة الرش بالمستوى الأول للزنك ومعاملة القياس اللتان أعطتا أقل القيم 0.16 سم، وقد يعزى سبب الزيادة في أقطار الشتلات إلى دور النتروجين في تكوين الأحماض الأمينية والتي تتكون منها الأوكسينات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية واستطالة هذه الخلايا فيزداد نمو الشجيرة مما يؤدي إلى زيادة نشاط طبقة الكامبيوم والتي تعطي هذه الزيادة بانقساماتها (3).

أما تأثير التداخل فقد سجلت المعاملة بالماء الممغنط مع المستوى الثاني للحديد أعلى زيادة لقطر الساق بلغت 0.28 سم فيما أعطت المعاملة بالماء العادي (T7N) أقل قيمة 0.10 سم.

يشير الجدول 4 إلى تفوق معاملة الماء الممغنط على معاملة الماء العادي في نسبة الكربوهيدرات التي بلغت 11.55 و 9.32% بالتتابع وقد يرجع سبب ذلك إلى زيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة مما انعكس على زيادة المساحة الورقية وتركيز الكلوروفيل (جدول 2 و 3) وبالنتيجة على



غم/ شتلة فيما اظهرت المعاملة بالماء العادي (معاملة القياس) اقل القيم وكانت 56.02 غم/شتلة. تبين النتائج في الجدول 4 وجود فروق معنوية في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري اذ بلغ 58.36 / نبات و 53.65 غم / نبات مع الماء الممغنط والماء الساماني معى الترتيب، وقد يعزى سبب ذلك الى زيادة النمو الحاصل في النباتات المروية بمياه ممغنطة من ثم زيادة وزن المادة الجافة وهذا يتفق مع (16) .

العناصر في زيادة عدد التفرعات في النباتات ، المساحة الورقية (جدول 2 و 3) ونسبة الكربوهيدرات في النبات . ادت معاملات التسميد بالرش والتدخل مع الماء الممغنط الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري قياساً الى مظهر هذه المعاملات بالتدخل مع الماء العادي وتم الحصول على اعلى معدل للمادة الجافة عند التدخل بين الماء الممغنط والمستوى الثاني للرش بالزنك (Zn1.13 M) اذ بلغ 89.59

جدول 4. تأثير نوع الماء والتسميد ببعض العناصر المغذية وتداخلهما في النسبة المئوية للكربوهيدرات والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري لشتلات البرتقال المحلى.

المعاملات	النسبة المئوية للكربوهيدرات	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم/نبات)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم/نبات)
تأثير نوع الماء			
ماء ممغنط M	11.55	72.14	58.36
ماء غير ممغنط N	9.32	61.45	53.65
LSD	1.70	1.78	3.55
تأثير التسميد			
CONTROL	9.64	55.82	34.50
0.5 Fe غم / لتر	9.76	57.13	62.62
0.56 Zn غم / لتر	10.16	64.12	62.55
Urea	11.37	76.91	61.04
1.0 Fe غم / لتر	10.00	73.57	60.89
1.13 Zn غم / لتر	11.67	74.21	60.74
LSD	0.83	4.04	2.58
تأثير التداخل بين نوع الماء والتسميد			
T1 M	11.17	55.61	44.49
T2 Fe0.5 M	10.48	69.67	56.21
T3 Fe1.0 M	10.74	75.46	62.21
T4 Zn0.56 M	11.07	76.10	66.52
T5 Zn1.13 M	13.73	89.59	68.83
T6 U M	12.10	84.10	64.46
T7 N	8.11	56.02	24.51
T8 Fe0.5 N	9.04	53.95	52.96
T9 Fe1.0 N	9.26	62.31	63.02
T10 Zn0.56 N	9.25	54.13	54.96
T11 Zn1.13 N	9.60	58.83	56.27
T12 U N	10.65	69.72	57.62
LSD	1.43	4.80	3.76

معنويا في زيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية المضافة الذي انعكس بدوره على تحسين نمو النباتات.

## المصادر

1. احمد , رياض عيد اللطيف. 1984 .الماء في حياة النبات. دار مدينة الكتب. جامعة الموصل. ع ص 200.
2. الجنابي، ماجد حميد خلف (1985). تأثير التسميد النتروجيني على نمو حاصل وفرتية الشار لاشجار اليوسفي *Clementine tangerine*، رسالة ماجستير. قسم البستنة، كلية الزراعة والحدائق، جامعة الموصل. ع ص 70.
3. الصحاف ، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقية . جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . ع ص 259.
4. النجار ، لطيف حاجي حسين وسهير فؤاد علي توفيق (1981). تكنولوجيا الخشب . دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ع ص 202.
5. عيسى، طالب احمد، 1990. فسيولوجيا نباتات الصنوبريل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد ع ص 230.
6. عليم ، جليل ضمد . 1997. الدليل المقترح لتقييم نوعية مياه الري في العراق. اطروحة دكتوراه. قسم التربة. كلية الزراعة، جامعة البصرة. ع ص 130.
7. Alam,S.M and Raza,S.2001.Micronutrient fertilizers . Pakistan J. Biological Science . 4(11):1446-1450.
8. Garica-mina , J.M ;M.C.Antolin and M.Sanchez-Dias.2004. Plant micronutrient uptake : A study based on different plant species cultivated in agricultural science. Department of Plant Sciences , Yuma Mesa Agriculture Center , Yuma , Az.7(3) 3-14.
9. Guller , L. and M. Krucka , 1993 . Ultrastructure of grape vine (*Vitis vinifera* L.) chloroplasts under Mg and Fe deficiencies . Photosynthetica . 29 (3): 417 - 425 .
10. Herodiza , G. 1999. Observation result about the effect of magnetic tools / a series of Magnetotron size 1 - Made by Magnetic Technologies LLC - Unto the

لوحظ ان معاملات التسميد الورقي لم تختلف عن بعضها معنويا في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري الا انها تفوقت معنويا على معاملة القياس اذ اعطت 62.62 و 60.89 و 61.04 و 62.55 و 6.74 غم / نبات للمعاملات (Zn1.13 و Zn0.56 و U و Fe1.0 و Fe0.5) بالتتابع و 34.50 غم / نبات لمعاملة القياس وهذه النتائج تتفق مع ماوجده Salama (19) من ان رش اليوريا على الليمون المخرفش بتركيز 1.5% ادى الى زياد الوزن الجاف للمجموع الجذري .

اما تأثير التداخل فقد بينت النتائج تفوق معاملة تداخل الماء الممغنط مع المستوى الثاني للزنك (T5 Zn1.13M) بأعطائها اعلى وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 68.83 غم مقابل اقل وزن 24.51 غم عند الرش والسقي بالماء العادي (T7 N).

ان زيادة نسبة الكربوهيدرات نتيجة رش النتروجين ترجع الى دوره في زيادة المساحة الورقية وكمية الكلوروفيل (جدول 3) وما يتبع ذلك من زيادة في التركيب الضوئي وتراكم الكربوهيدرات ومن ثم زيادة الوزن الجاف للجذور بذليل ان نقص عنصر النتروجين يؤدي الى انخفاض نسبة الكربوهيدرات المصنعة ولا سيما النشا (3). اما عن تأثير الحديد فهو يدخل في تكوين الفيردوكسين Ferredoxin وهو بروتين حديدي كبريتي يوجد في البلاستيدات الخضراء ويشترك في عملية التمثيل الضوئي من خلال مساهمته في عملية الأكسدة والاختزال اللازمة لنقل الالكترونات (5) مما يؤدي الى زيادة تراكم الكربوهيدرات وزيادة الوزن الجاف، اما تأثير الزنك فقد يرجع الى دوره في تكوين الكلوروفيل والأحماض الامينية والكربوهيدرات (7) وما لها من فعل ايجابي في هذه الصفة كما ان الرش بالزنك زاد من حجم المجموع الجذري من خلال تأثيره في معدل الطول وعند تغرعات الجذور مما زاد من معدل الوزن الجاف لها . واتفق ذلك مع نتائج Garica-mina (8) ، وبما ان المادة الجافة في النبات هي كل ما تحتويه الخلية عدا الماء لذا فان زيادة بناء المركبات المختلفة داخل الخلية وتراكمها سيزيد من المادة الجافة في الجذور. وعليه نستنتج بأن للمياه الممغنطة تأثيرا

- USA.91:6574-6578.CATonick\VI-AQUA\vi-aqua science.
16. Murrell, G. A. C. 1990. J. Biochem. 265:659. site : Z. P. M (Europe) Limited, Innovation Center, Limerick, Ireland. C:ATonick\VI-AQUA\vi-aqua Science.
  17. O'Kidy, P. and E. O'Riordan. 1998. Report on an experiment to determinate the quantitative and qualitative effects of VI-AQUA activated water on the germination and growth of *Lolium perenne*. Z. P. M (Europe) Limited, Innovation Center, Limerick, Ireland. CATonick\VI-AQUA\vi-aqua Science.
  18. Ranganna, S. 1977. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi. PP 300.
  19. Salama, Z.A. 2001. Diagnosis of copper deficiency through growth, nutrient uptake and some biochemical reaction in *Pisum sativum* L. Pakistan J. of Biological. 4(11):1299-1302.
  20. Tkatchenko, U. 1997a. Hydromagnetic aeroionizers in the system of spray, Method of irrigation of agricultural crops, Hydromagnetic systems and their role in creating micro-climate. 2<sup>nd</sup> Advanced Water Sciences Symposium. Dallas. (6): 23-27.
  - growth of consumption plant and vegetable horticulture. Collection of state documents its translation on application technologies in different branches of economy. Magnetic Technologies (L.L.C) Dubai, U.A.E.
  11. Joslyn, M. A. 1970. Methods in Food Analysis; Physical, Chemical and Instrumental Methods of Analysis 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press, New York and London. pp 250.
  12. Kannan, T; S. N. Singh, S. Harinder; and H.S.Dhaliwal. 1999. Effect of foliar and soil application of urea on dry matter production, chlorophyll content and NPK status of citrus nursery plants. Panjab J. of Hort. 12 (2):- 115-124.
  13. Lin. 1990. Animal feed. Science and Technology. 4 (6): 11-21.
  14. Makhmoudov. E. 1998. Report of the water problem institute at the science academy of the republic of Uzbekistan on application of magnetic technologies for irrigation of cotton plants. Magnetic Technologies (L.L.C). [www.magneticconst.com](http://www.magneticconst.com).
  15. McQueen-Mason. S. 1994. Disruption of hydrogen bonding between plant cell polymers by proteins that induce wall extension. Proc. Natl. Acad. Sci.